

(19)



(11)

EP 4 033 031 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2022 Patentblatt 2022/30

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01H 8/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22152154.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01H 8/02

(22) Anmeldetag: **19.01.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Emmerich, Jaques**
48485 Neuenkirchen (DE)
• **Blumenthal, Frank**
48431 Rheine (DE)
• **Hellweg, Andreas**
48477 Hörstel (DE)
• **König, Andreas**
48480 Lünne (DE)

(30) Priorität: **21.01.2021 DE 102021101280**

(71) Anmelder: **Windhoff Bahn- und Anlagentechnik GmbH**
48431 Rheine (DE)

(74) Vertreter: **Habbel, Ludwig**
Habbel & Habbel
Patentanwälte
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES GLEISARBEITSFAHRZEUGS, UND GLEISARBEITSFAHRZEUG**

(57) Die Erfindung schlägt ein Verfahren zum Betreiben eines Gleisarbeitsfahrzeugs vor, mit einem Werkzeug und einer Leistungsverteilungsschaltung, die bei eingeschaltetem Werkzeug die vom Antriebsmotor bereitgestellte Antriebsleistung automatisch als Arbeitsenergie für das Werkzeug und als Fahrenergie für den Fahrantrieb des Gleisarbeitsfahrzeugs verteilt, wobei der Anteil der Fahrenergie automatisch verringert wird, wenn die Leistungsaufnahme des Werkzeugs einen bestimm-

ten Sollwert erreicht oder überschreitet, und automatisch die Getriebeumsetzung des Getriebes geändert und die Fahrgeschwindigkeit des Gleisarbeitsfahrzeugs erhöht wird, wenn die Leistungsaufnahme des Werkzeugs den Sollwert um ein bestimmtes Maß unterschreitet. Weiterhin schlägt die Erfindung ein Gleisarbeitsfahrzeug vor, das eine Leistungsverteilungsschaltung aufweist, die nach diesem Verfahren arbeitet.

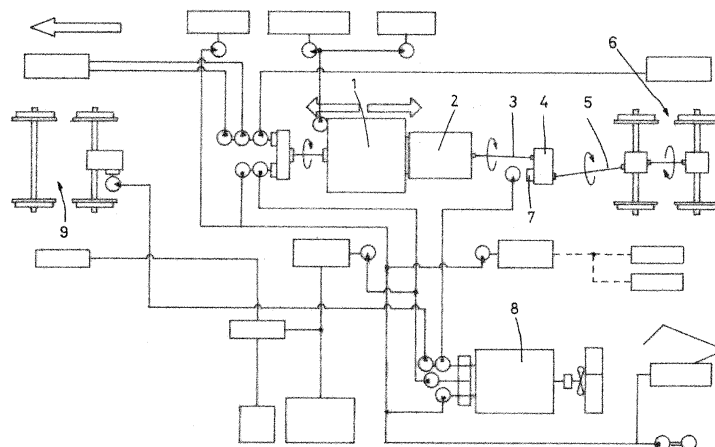


FIG.1

EP 4 033 031 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gleisarbeitsfahrzeugs, sowie ein Gleisarbeitsfahrzeug.

[0002] Aus der Praxis sind gattungsgemäße Gleisarbeitsfahrzeuge bekannt, die für Arbeiten im Bereich des Gleises verwendet werden. Beispielsweise kann ein Gleisarbeitsfahrzeug als Schienenräumfahrzeug ausgestaltet sein, um die Schienen von Schnee zu befreien, oder es kann zum Böschungsmulchen dienen. Nachfolgend wird lediglich beispielhaft und stellvertretend auch für andere Arbeiten der typische Anwendungsfall des Schneeräumens erwähnt und die Erfindung am Beispiel eines Schienenräumfahrzeugs erläutert, wobei abweichend davon ein vorschlagsgemäßes Gleisarbeitsfahrzeug nicht nur als Schienenräumfahrzeug, sondern auch anderweitig ausgestaltet sein kann und andere Werkzeuge - beispielsweise Schneidwerkzeuge - für dementsprechend andere Arbeiten aufweisen kann.

[0003] Gattungsgemäße Gleisarbeitsfahrzeuge weisen ein Werkzeug auf, das im Falle eines Schienenräumfahrzeugs beispielsweise als Schneefräse oder als rotierende Bürste ausgestaltet sein kann und motorisch angetrieben ist. Die Antriebsenergie für das Werkzeug, die auch als Arbeitsenergie bezeichnet wird, wird von einem Antriebsmotor des Schienenräumfahrzeugs bereitgestellt, der beispielsweise als Dieselmotor ausgestaltet ist. Der Antriebsmotor stellt auch die Antriebsenergie für die Fortbewegung des Schienenräumfahrzeugs selbst bereit, die als Fahrenergie bezeichnet wird. Wenn das Schienenräumfahrzeug auf freier Strecke fährt, beispielsweise zu einem Einsatzort oder auf der Rückfahrt, nachdem die Strecke geräumt worden ist, kann die vom Antriebsmotor bereitgestellte Antriebsenergie praktisch vollständig als Fahrenergie genutzt werden, mit Ausnahme davon, dass gewisse Nebenaggregate angetrieben werden, die im Rahmen des vorliegenden Vorschlags aus Gründen der Vereinfachung nicht weiter beachtet werden.

[0004] Wenn das Schienenräumfahrzeug jedoch zum Freiräumen der Strecke genutzt wird, um ein vorgegebenes Lichtraumprofil freizuhalten und beispielsweise die Gleise, Weichen, Tunnelein- und Ausgänge und dergleichen von Laub oder Schnee zu befreien, wird das Schienenräumfahrzeug zunächst angehalten und im Stand mittels einer Klauenkupplung das Werkzeug zugeschaltet.

[0005] Leistungsstarke Werkzeuge können beispielsweise eine Leistungsaufnahme von etwa 450 kW aufweisen, und in der Praxis verwendete Antriebsmotoren können beispielsweise eine Antriebsleistung von etwa 500 kW erbringen. Dementsprechend steht nach dem Einschalten des Werkzeugs ein vergleichsweise geringer Anteil der vom Antriebsmotor erbrachten Antriebsenergie als Fahrenergie zur Verfügung. Das Räumen des Lichtraumprofils erfolgt daher mit geringer Geschwindigkeit, beispielsweise mit annähernder Schrittgeschwin-

digkeit. Aus dieser Geschwindigkeit resultiert der Zeitbedarf, der für das Räumen einer bestimmten Streckenlänge erforderlich ist.

[0006] Aus der DE 40 19 827 A1 ist ein schienengebundenes Schneeräumfahrzeug mit eigenem Fahrtrieb bekannt, bei dem zwei im Leistungsverbund stehende Antriebsmotoren zum Antrieb zweier Schneepumpenaggregate und zum Antrieb des Fahrtriebes vorgesehen sind. Der Fahrtrieb erfolgt über ein Hydrostatgetriebe. Ein Pumpenverteilergetriebe ist in dem Leistungsverbund noch vor einer Getriebeeinrichtung zum drehzahländernden Antrieb der Schneeräumaggregate eingebaut. Diese Leistungskopplung ist den Getriebeanordnungen zur Veränderung der Antriebsdrehzahl der Schneeschleudern nicht wie einem älteren Stand der Technik nachgeordnet, sondern diesen Getriebeanordnungen vorgeordnet. Den Schneeschleudern kann daher nur die Antriebsleistung zugeführt werden, die nicht für den Fahrtrieb des Schneeräumfahrzeugs verbraucht wird.

[0007] Aus der JP 2017-186822 A ist ein schienengebundenes Schneeräumfahrzeug mit eigenem Fahrtrieb bekannt, bei dem zusätzlich zu einem Hauptantrieb ein Umschaltgetriebe und ein elektrischer Hilfsmotor vorgesehen sind. Der Hauptantrieb dient grundsätzlich als Fahrtrieb für die Fahrt des Schneeräumfahrzeugs auf den Schienen. Im Falle des Schneeräumens kann über das Umschaltgetriebe die Verbindung vom Hauptantrieb zum Fahrwerk des Schneeräumfahrzeugs getrennt werden und der Hauptmotor zum Antrieb des Schneeräumgeräts genutzt werden. Der elektrische Hilfsmotor kann in diesem Fall als Fahrtrieb genutzt werden, indem über das Umschaltgetriebe die Verbindung vom Hilfsmotor zum Fahrwerk des Schneeräumfahrzeugs geschaffen wird. So wird eine Fahrt des Schneeräumfahrzeugs mit konstanter Geschwindigkeit während des Schneeräumens ermöglicht.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren dahingehend zu verbessern, dass der Zeitaufwand, den ein Gleisarbeitsfahrzeug für das Räumen einer bestimmten Streckenlänge erfordert, verringert werden kann. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gleisarbeitsfahrzeug anzugeben, welches das Räumen einer bestimmten Streckenlänge in einer optimal kurzen Zeit ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und durch ein Gleisarbeitsfahrzeug nach Anspruch 5 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, die Antriebsleistung, die von dem Antriebsmotor bereitgestellt wird, automatisch und bedarfsgerecht aufzuteilen. Zu diesem Zweck wird eine Leistungsverteilungsschaltung verwendet. Dieser Leistungsverteilungsschaltung wird signalisiert, ob das Werkzeug eingeschaltet ist oder nicht. Wenn das Werkzeug ohnehin nicht eingeschaltet ist, kann die vom Antriebsmotor bereitgestellte Energie praktisch vollständig als Fahrenergie bereitge-

stellt werden, so dass das Gleisarbeitsfahrzeug mit möglichst hoher Geschwindigkeit zu einem Einsatzort oder über eine geräumte Strecke zurückfahren kann. Wenn jedoch das Werkzeug eingeschaltet ist, kommt die Leistungsverteilungsschaltung zum Einsatz.

[0011] Dabei ist die führende bzw. bestimmende Größe der Leistungsbedarf des Werkzeugs, so dass der Betrieb des Werkzeugs und damit die Qualität Arbeit, z. B. der Räumarbeit bei einem Schienenräumfahrzeug, ohne Einschränkungen im Vergleich zur gattungsgemäßen Verfahrensweise sichergestellt werden kann. Erfindungsgemäß wird eine Bezugsgröße überwacht, welche die Leistungsaufnahme des Werkzeugs anzeigt. Es kann sich dabei beispielsweise um das an das Werkzeug übertragene Drehmoment handeln, welches mittels eines in einer Kupplung angeordneten Drehmomentsensors erfasst werden kann. Oder es kann sich bei dieser Bezugsgröße um die Drehzahl handeln, die das Werkzeug selbst oder ein Element in seinem Antriebsstrang aufweist, und die beispielsweise unmittelbar mittels eines Drehzahlsensors, oder mittelbar durch beispielsweise Schwenkwinkel-Sensoren an hydraulischen Verstellpumpen erfasst werden kann, oder als Bezugsgröße kann der Druck erfasst werden, der in einem hydraulischen Antrieb des Werkzeugs herrscht.

[0012] Wenn bestimmte Streckenabschnitte das Werkzeug geringer belasten, z. B. weil sie weniger Räumarbeit erfordern als andere Streckenabschnitte, so kann in diesen freieren Streckenabschnitten von der erzeugten Antriebsenergie ein größerer Anteil in Form der Fahrenergie bereitgestellt werden. Die Leistungsverteilungsschaltung regelt automatisch die Aufteilung der Antriebsleistung in Arbeitsenergie und in Fahrenergie, so dass auf freieren Streckenabschnitten das Schienenräumfahrzeug mit einer möglichst hohen Geschwindigkeit fahren kann und auf Streckenabschnitten, die mehr Räumarbeit erfordern, für den Fahrtrieb des Schienenräumfahrzeugs dementsprechend weniger Fahrenergie und dem Werkzeug mehr Arbeitsenergie zur Verfügung gestellt wird. Hierdurch wird einerseits die zuverlässige Funktion des Werkzeugs sichergestellt, und durch die verringerte Fahrgeschwindigkeit wird gleichzeitig auch eine gründliche Räumung der Schienen bzw. innerhalb des Lichttraumprofils ermöglicht.

[0013] Der Fahrzeugführer des Schienenräumfahrzeugs kann manuell die Geschwindigkeit des Schienenräumfahrzeugs drosseln, beispielsweise wenn sich das Schienenräumfahrzeug einem größeren Laub- oder Schneehaufen nähert, so dass ein regelrechter Anprall des Werkzeugs auf das Hindernis vermieden wird. Sobald das Werkzeug mit dem Räumen des Hindernisses beginnt und beispielsweise das Material des Hindernisses aus dem Lichttraumprofil heraus oder in einen Sammelbehälter fördert, steigt die Leistungsaufnahme des Werkzeugs, was durch die erfasste Bezugsgröße automatisch bewirkt, dass die Leistungsverteilungsschaltung dem Werkzeug ausreichend Arbeitsenergie zuweist und die dem Fahrtrieb des Schienenräumfahrzeugs zuge-

wiesene Fahrenergie verringert.

[0014] Wenn ein Streckenabschnitt grundsätzlich geräumt werden muss, bedeutet dies eine vergleichsweise langsame Fahrt des Schienenräumfahrzeugs. Wenn jedoch ein bereits vor einiger Zeit geräumter Streckenabschnitt kontrolliert werden soll und lediglich bei Bedarf stellenweise nachgeräumt werden muss, kann dies in einer vorteilhaft kurzen Zeit erfolgen, da innerhalb dieses Streckenabschnitts völlig freie Anteile oder auch Anteile mit nur geringem Räumbedarf, z. B. einer lediglich dünnen Schneedecke, mit einer höheren Geschwindigkeit durchfahren werden können als mit der im Stand der Technik üblichen Arbeitsgeschwindigkeit, da auf diesen Streckenabschnitten die Leistungsaufnahme des Werkzeugs aufgrund des geringen oder gänzlich entfallenden Arbeitswiderstandes eine geringe Leistungsaufnahme hat und ein dementsprechend hoher Anteil der Antriebsenergie als Fahrenergie bereitgestellt werden kann. Auch in diesem Fall kann der Fahrzeugführer manuell die Geschwindigkeit des Schienenräumfahrzeugs begrenzen, beispielsweise aus Sicherheitsgründen, so dass die verfügbare Fahrenergie nicht notwendigerweise und automatisch zum Erreichen der jeweils maximal möglichen Geschwindigkeit führen muss.

[0015] In einer praktischen Ausgestaltung kann die Erfindung beispielsweise wie folgt verwirklicht werden: der Antriebsmotor treibt einerseits ein Wechselgetriebe an, welches mehrere Untersetzungsverhältnisse aufweist und in den Antriebsstrang, also den Fahrtrieb des Schienenräumfahrzeugs eingebunden ist. Weiterhin treibt der Antriebsmotor eine Gelenkwelle oder dergleichen an, die zum Antrieb des Werkzeugs dient. Wenn das Werkzeug eingeschaltet ist, wird dessen Leistungsaufnahme überwacht, beispielsweise die Drehzahl eines rotierenden Werkzeugs selbst oder eines Bauteils im Antriebsstrang des Werkzeugs.

[0016] Sinkt die Drehzahl aufgrund der Leistungsaufnahme des Werkzeugs bei diesem Beispiel unter einen vorgegebenen Sollwert ab, wird mittels der Leistungsverteilungsschaltung automatisch das Wechselgetriebe angesteuert und die Untersetzung so geändert, dass die Geschwindigkeit des Schienenräumfahrzeugs reduziert wird. Bei einem automatisch schaltbaren Wechselgetriebe mit einer Wandlerautomatik ("Wandler-Automatikgetriebe") kann dies bei einer hohen Arbeitslast des Werkzeugs dazu führen, dass automatisch über mehrere Gänge hinuntergeschaltet wird bis in einen Bereich, in welchem das Getriebe keine starre Überbrückung des Wandlers mehr aufweist, sondern vielmehr im Wandlerbereich betrieben wird, so dass das Schienenräumfahrzeug mit einer niedrigen Geschwindigkeit fährt, die bei eingelegtem ersten Gang des Getriebes niedriger ist, als der Drehzahl des Antriebsmotors entspricht. Durch die automatischen Schaltvorgänge wird stets eine möglichst schnelle Fahrt des Schienenräumfahrzeugs erreicht, wobei aber stets die Fahrgeschwindigkeit dem optimalen Räumergebnis untergeordnet ist und sichergestellt ist, dass das Werkzeug mit der situationsgerechten Leistung

betrieben werden kann, um die Schienen bzw. Hindernisse innerhalb des Lichtraumprofils zuverlässig zu räumen.

[0017] Wenn nach der Räumung dieses Anteils des Streckenabschnitts der Arbeitswiderstand und dementsprechend die Leistungsaufnahme des Werkzeugs bei diesem Beispiel absinkt und in Folge die Drehzahl ansteigt, wird mittels der Leistungsverteilungsschaltung automatisch das Wechselgetriebe angesteuert und die Untersetzung so geändert, dass die Geschwindigkeit des Schienenräumfahrzeugs erhöht wird. Damit geht einher, dass die Fahrwiderstände, die zu überwinden sind, ebenfalls erhöht werden, so dass auf diese Weise ein größerer Anteil der Antriebsenergie als Fahrenergie genutzt wird.

[0018] Um ein Hin- und Herschalten um den Sollwert herum zu vermeiden, kann vorteilhaft nach der Reduzierung der Leistungsaufnahme des Werkzeugs erst dann dem Fahrtrieb des Schienenräumfahrzeugs mehr Antriebsleistung zugewiesen werden, wenn die Reduzierung der Leistungsaufnahme nicht nur einen gewissen Wert erreicht hat, der mit dem erwähnten Sollwert korreliert, sondern diesen Wert um ein gewisses Maß unterschreitet.

[0019] Bezogen auf das obige Beispiel einer praktischen Ausgestaltung und das erwähnte Automatikgetriebe bedeutet dies, dass das

[0020] Getriebe erst dann automatisch hochgeschaltet wird, wenn nicht nur der überwachte Drehzahl-Sollwert des Werkzeugs wieder erreicht bzw. überschritten ist, sondern wenn dieser um ein gewisses Maß überschritten ist.

[0021] Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass nach Einschalten des Werkzeugs die Drehzahl des Antriebsmotors mittels einer automatischen Motorsteuerung auf einer Mindestdrehzahl gehalten wird, die oberhalb der Leerlaufdrehzahl des Antriebsmotors liegt. Auf diese Weise ist die Wirksamkeit des Werkzeugs sichergestellt, da zu seinem Antrieb ein ausreichendes Maß an Antriebsenergie als Arbeitsenergie bereitgestellt werden kann, und weiterhin ist sichergestellt, dass zumindest so viel Antriebsenergie verfügbar bleibt, um als Fahrenergie eine Langsamfahrt des Gleisarbeitsfahrzeugs zu ermöglichen.

[0022] Ein erfindungsgemäßes Gleisarbeitsfahrzeug weist dementsprechend die beschriebene Leistungsverteilungsschaltung auf.

[0023] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Gleisarbeitsfahrzeug zusätzlich zu dem Antriebsmotor auch noch einen Hilfsantrieb aufweist, der ebenfalls als Dieselmotor ausgestaltet sein kann. Im Vergleich zu dem Antriebsmotor mit der oben rein beispielhaft erwähnten Antriebsleistung von 500 kW ist ein solcher Hilfsantrieb kleiner dimensioniert und stellt beispielsweise eine Leistung von 110 kW bereit. Während der Antriebsmotor beispielsweise ausschließlich auf zwei von vier Radsätzen des Gleisarbeitsfahrzeugs einwirkt, beispielsweise die beiden Achsen des hinteren Drehgestells antreibt, kann der Hilfsantrieb dazu dienen,

einen anderen Radsatz anzutreiben, beispielsweise eine von zwei Achsen des vorderen Drehgestells des Gleisarbeitsfahrzeugs. Hierdurch kann einerseits eine höhere Fahrgeschwindigkeit erreicht werden, auch wenn das Werkzeug mit maximaler Arbeitsenergie betrieben wird, beispielsweise wenn es die beispielhaft erwähnten 450 kW aufnimmt. Außerdem wird ein sicherer Antrieb des Gleisarbeitsfahrzeugs ohne durchrutschende Laufräder auch auf rutschigen Schienen unterstützt.

[0024] Durch zusätzliche Energie, die mittels des Hilfsantriebs für das Fahren zur Verfügung gestellt wird, wird bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit, mit der das Gleisarbeitsfahrzeug zunächst fährt, die Überwindung der Fahrwiderstände unterstützt, die mittels des Antriebsmotors zu überwinden sind. Erfindungsgemäß ergibt sich stets eine Art "Kräftegleichgewicht" aus den Fahrwiderständen und dem als Fahrenergie verfügbaren Anteil der gesamten Antriebsleistung. Bezogen auf das weiter oben erwähnte Beispiel einer praktischen Ausgestaltung bedeutet dies, dass für das Werkzeug ausreichend Antriebsleistung zur Verfügung steht und zudem das dem Antriebsmotor nachgeschaltete Getriebe im Fahrtrieb des Schienenräumfahrzeugs in einen höheren Gang geschaltet werden kann. Im Ergebnis ermöglicht der zugeschaltete Hilfsantrieb eine höhere Fahrgeschwindigkeit.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der rein schematischen Darstellungen nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild der Leistungsverzweigung in einem Schienenräumfahrzeug, wobei von einem Antriebsmotor ausschließlich Fahrenergie bereitgestellt wird,

Fig. 2 das gleiche Schaltbild, wobei sowohl Fahr- als auch Arbeitsenergie bereitgestellt wird, und

Fig. 3 das gleiche Schaltbild, mit einer Leistungsverzweigung gemäß Fig. 2, wobei zusätzlich ein Hilfsantrieb eingeschaltet ist.

[0026] In den Zeichnungen ist jeweils ein Antriebsmotor 1 des Schienenräumfahrzeugs dargestellt, an den einerseits ein Getriebe 2 angeschlossen ist, von dem aus eine als Kardanwelle ausgestaltete Antriebswelle 3 zu einem Zwischengetriebe 4 verläuft. Von Zwischengetriebe 4 aus verläuft eine weitere Antriebswelle 5 zu zwei hinteren Radsätzen, die gemeinsam in Fig. 1 mit 6 gekennzeichnet sind. Über eine Kupplung 7 kann den hinteren Radsätzen 6 Fahrenergie auch von einem Hilfsantrieb 8 zugeführt werden, wobei dieser Hilfsantrieb 8 in dem Fig. 1 dargestellten Betriebszustand ausgeschaltet ist. Das Schienenräumfahrzeug verfügt über insgesamt vier Achsen, und von den beiden vorderen Achsen kann ein vorderer Radsatz 9, nämlich die zweite Achse des Schienenräumfahrzeugs, ebenfalls mittels des Hilfsantriebs 8 angetrieben werden. Fig. 1 zeigt einen Schaltzustand der gesamten Antriebsanordnung, bei dem eine Leistungsverteilungsschaltung sämtliche vom Antriebs-

motor 1 erzeugte Antriebsenergie dem Getriebe 2 und damit als Fahrenergie für die dritte und vierte Achse, also die beiden hinteren Radsätze 6 bereitstellt, so dass das Schienenräumfahrzeug mit einer hohen Fahrgeschwindigkeit bewegt werden kann.

[0027] In Fig. 2 ist dargestellt, dass vom Antriebsmotor 1 auf der dem Getriebe 2 gegenüberliegenden Seite über eine als Hydraulikwelle 10 bezeichnete Antriebswelle ein Pumpenantrieb 11 angetrieben ist, der zum Antrieb von Räumwerkzeugen 12 genutzt wird, die vorne und hinten am Schienenräumfahrzeug angeordnet sind. Die Räumwerkzeuge 12 werden durch Hydraulikpumpen 14 angetrieben, die ihrerseits von dem Pumpenantrieb 11 angetrieben sind. Zwei Pfeile, die in Fig. 2 oberhalb des Antriebsmotors 1 dargestellt sind, verdeutlichen die Leistungsverzweigung, in dem sowohl Antriebsleistung des Antriebsmotors 1 als Fahrenergie für die beiden hinteren Radsätze 6 als auch Antriebsleistung als Arbeitsenergie für die beiden Werkzeuge 12 zur Verfügung gestellt wird. Das Verhältnis zwischen Fahr- und Arbeitsenergie wird automatisch mittels der Leistungsverteilungsschaltung bestimmt.

[0028] Die Verringerung der als Fahrenergie verfügbaren Antriebsleistung des Antriebsmotors 1 kann dazu führen, dass die Fahrwiderstände, die das Schienenräumfahrzeug zu überwinden hat, nicht überwunden werden können. Wenn dadurch die Drehzahl des Antriebsmotors 1 und in Folge auch die Drehzahl der Räumwerkzeuge 12 absinkt, löst die vorschlagsgemäße Leistungsverteilungsschaltung automatisch einen Schaltbefehl aus, so dass das Getriebe 2 in eine kleinere Fahrstufe heruntergeschaltet wird. Dieser Schaltvorgang wird je nach Arbeitswiderstand, den die Räumwerkzeuge 12 überwinden müssen - und der dementsprechend zur Verfügung stehenden Fahrenergie, ggf. wiederholt, bis die Fahrgeschwindigkeit des Schienenräumfahrzeugs so gering ist, dass zur Überwindung der damit verbundenen verringerten Fahrwiderstände der als Fahrenergie verfügbare Anteil der Antriebsleistung des Antriebsmotors 1 ausreicht. Das Getriebe 2 kann als automatisiertes mechanisches Schaltgetriebe ausgestaltet sein. Wenn das Getriebe 2 als Wandler-Automatikgetriebe ausgestaltet ist, kann die Geschwindigkeit sogar so weit absinken, dass das Getriebe 2 mit erhöhtem Schlupf im Wandlerbereich betrieben wird, also noch unterhalb der ersten Fahrstufe, was die Drehzahl des Antriebsmotors 1 in Bezug auf die Fahrgeschwindigkeit des Schienenräumfahrzeugs und in Bezug auf die momentan gewählte Getriebeüber- bzw. -untersetzung betrifft.

[0029] Fig. 3 zeigt grundsätzlich die Situation von Fig. 2, indem nämlich die Antriebsleistung des Antriebsmotors 1 in Fahr- und Arbeitsenergie aufgeteilt wird. Der Hilfsantrieb 8 ist in diesem Betriebszustand allerdings ebenfalls eingeschaltet und treibt ebenfalls einen Pumpenantrieb 11 an, der wiederum eine Hydraulikpumpe 15 antreibt. Mittels der Hydraulikpumpe 15 ist der vordere Radsatz 9 über einen hydrostatischen Antrieb 16 angetrieben.

[0030] In den Zeichnungen ist jeweils eine Anzahl von Nebenaggregaten dargestellt, die für die Erläuterung der vorliegenden Erfindung unabhängig von ihrer Bedeutung außer Betracht gelassen werden, und die beispielsweise als die Fahrzeugbremsen, Generatoren, Gebläse, ein Kran oder dergleichen ausgestaltet sein können.

[0031] Bezugszeichen:

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Antriebsmotor |
| 2 | Getriebe |
| 3 | Antriebswelle |
| 4 | Zwischengetriebe |
| 5 | Weitere Antriebswelle |
| 6 | Hintere Radsätze |
| 7 | Kupplung |
| 8 | Hilfsantrieb |
| 9 | Vorderer Radsatz |
| 10 | Hydraulikwelle |
| 11 | Pumpenantrieb |
| 12 | Werkzeug |
| 14 | Hydraulikpumpe |
| 15 | Hydraulikpumpe |
| 16 | Hydrostatischen Antrieb |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Gleisarbeitsfahrzeugs, welches

- einen Antriebsmotor (1) aufweist, der eine Antriebsleistung erzeugt,
- einen Fahrtrieb aufweist, mittels dem das Gleisarbeitsfahrzeug in Fahrt gesetzt und in Fahrt angetrieben wird,
- und ein angetriebenes Werkzeug (12) aufweist, welches dazu bestimmt ist, Arbeiten im Bereich eines von dem Gleisarbeitsfahrzeug befahrenen Gleises durchzuführen, wobei ein Teil der Antriebsleistung als Fahrenergie für den Fahrtrieb bereitgestellt wird, und wobei ein Teil der Antriebsleistung als Arbeitsenergie bereitgestellt wird, mittels welcher das Werkzeug (12) angetrieben wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Leistungsverteilungsschaltung bereitgestellt wird, und der Leistungsverteilungsschaltung eingangsseitig signalisiert wird, ob das Werkzeug (12) eingeschaltet ist oder nicht, und die bei eingeschaltetem Werkzeug (12) die vom Antriebsmotor (1) bereitgestellte Antriebsleistung wie folgt automatisch verteilt:

- eingangsseitig erfasst die Leistungsverteilungsschaltung eine Bezugsgröße, welche die Leistungsaufnahme des Werkzeugs (12) anzeigt,
- und ausgangsseitig wird die vom Antriebsmotor (1) abgegebene Antriebsleistung automa-

- tisch als Arbeitsenergie dem Werkzeug (12) und als Fahrenergie dem Fahrtrieb des Gleisarbeitsfahrzeugs zugewiesen, wobei der Anteil der Fahrenergie automatisch verringert wird, wenn die Bezugsgröße anzeigt, dass die Leistungsaufnahme des Werkzeugs (12) einen bestimmten Sollwert erreicht oder überschreitet derart, dass in Streckenabschnitten, die das Werkzeug geringer belasten als andere Streckenabschnitte, von der erzeugten Antriebsenergie ein größerer Anteil in Form der Fahrenergie bereitgestellt wird, und auf freieren Streckenabschnitten das Schienenräumfahrzeug mit einer möglichst hohen Geschwindigkeit fahren kann und auf Streckenabschnitten, die mehr Räumarbeit erfordern, für den Fahrtrieb des Schienenräumfahrzeugs dementsprechend weniger Fahrenergie und dem Werkzeug mehr Arbeitsenergie zur Verfügung gestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehzahl des Werkzeugs (12) oder im Antriebsstrang des Werkzeugs (12) als Bezugsgröße verwendet wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Drehmoment im Antriebsstrang des Werkzeugs (12) als Bezugsgröße verwendet wird.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn das Werkzeug (12) eingeschaltet ist, die Drehzahl des Antriebsmotors (1) mittels einer automatischen Motorsteuerung oberhalb einer Mindestdrehzahl gehalten wird, die oberhalb der Leerlaufdrehzahl des Antriebsmotors (1) liegt.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Leistungsverteilungsschaltung automatisch die Getriebeuntersetzung eines im Fahrtrieb angeordneten Wechselgetriebes mit veränderlicher Untersetzung geändert wird, derart, dass die Fahrgeschwindigkeit des Gleisarbeitsfahrzeugs verringert wird, wenn die Leistungsaufnahme des Werkzeugs (12) den bestimmten Sollwert erreicht oder überschreitet, und **dass** mittels der Leistungsverteilungsschaltung automatisch die Getriebeuntersetzung des Getriebes geändert wird, derart, dass die Fahrgeschwindigkeit des Gleisarbeitsfahrzeugs erhöht wird, wenn die Leistungsaufnahme des Werkzeugs (12) den Sollwert um ein bestimmtes Maß unterschreitet.
 6. Gleisarbeitsfahrzeug, mit einem Antriebsmotor (1), der eine Antriebsleistung erzeugt, und einem auf Laufräder des Gleisarbeitsfahrzeugs einwirkenden Fahrtrieb, einem angetriebenen Werkzeug (12), welches dazu bestimmt ist, Arbeiten im Bereich eines von dem Gleisarbeitsfahrzeug befahrenen Gleises durchzuführen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleisarbeitsfahrzeug eine Leistungsverteilungsschaltung aufweist, die nach einem Verfahren der vorhergehenden Ansprüche arbeitet.
 7. Gleisarbeitsfahrzeug nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** einen Hilfsantrieb (8), der auf andere Laufräder des Gleisarbeitsfahrzeugs einwirkt als der Antriebsmotor (1), und der wahlweise einschaltbar ist.
 8. Gleisarbeitsfahrzeug nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** ein Getriebe, welches als Wechselgetriebe mit veränderlicher Untersetzung ausgestaltet und im Fahrtrieb angeordnet ist, und welches mittels der Leistungsverteilungsschaltung ansteuerbar ist, derart, dass in Abhängigkeit von der verfügbaren Fahrenergie die jeweils höchste Fahrstufe einlegbar ist.
 9. Gleisarbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe als Wandler-Automatikgetriebe ausgestaltet ist.
 10. Gleisarbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe als automatisiertes mechanisches Schaltgetriebe ausgestaltet ist.
 11. Gleisarbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleisarbeitsfahrzeug als Schienenräumfahrzeug ausgestaltet ist und ein angetriebenes Werkzeug (12) aufweist, welches dazu bestimmt ist, die Schienen im Bereich eines vorbestimmten Lichtraumprofils zu räumen.

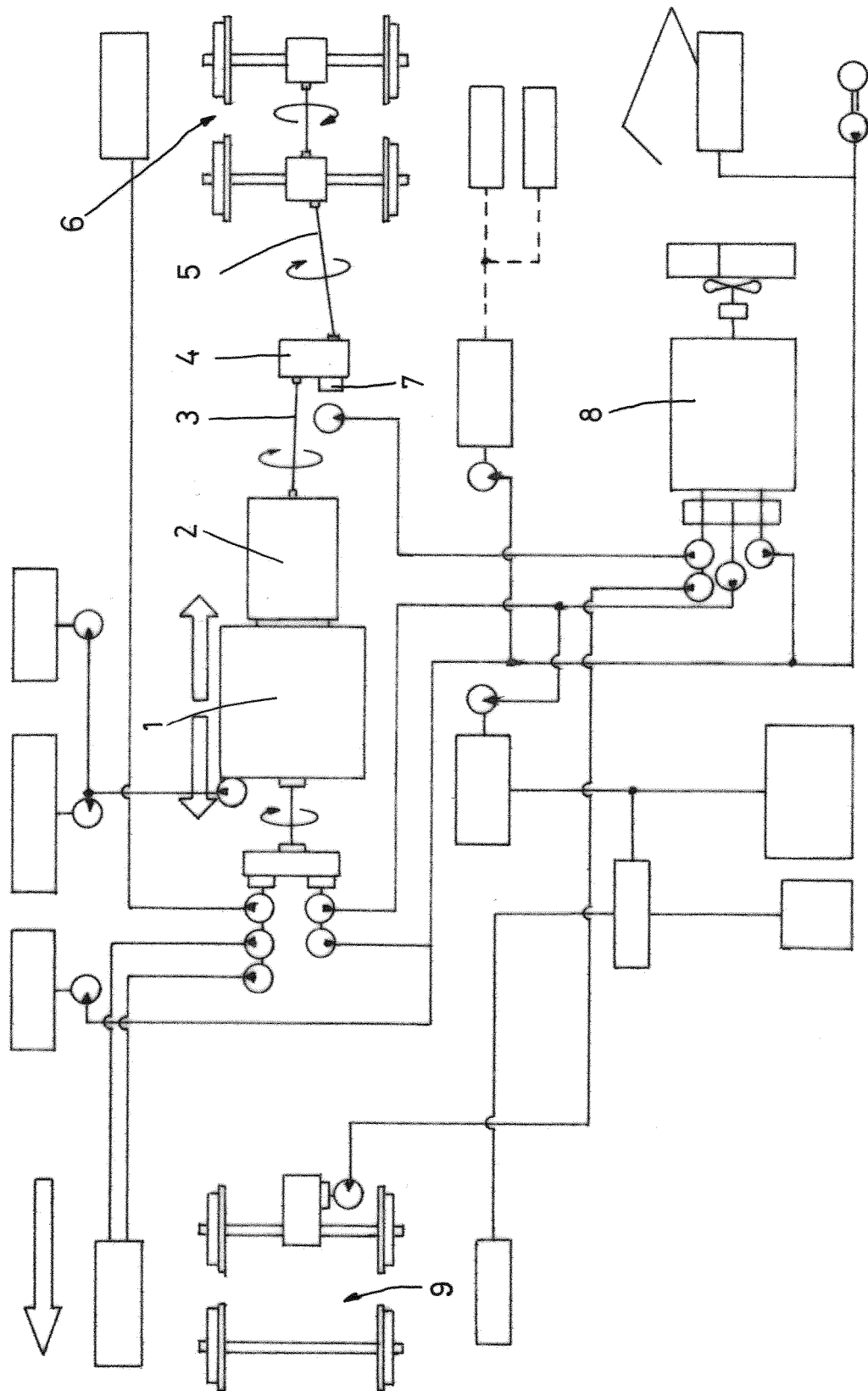


FIG.1

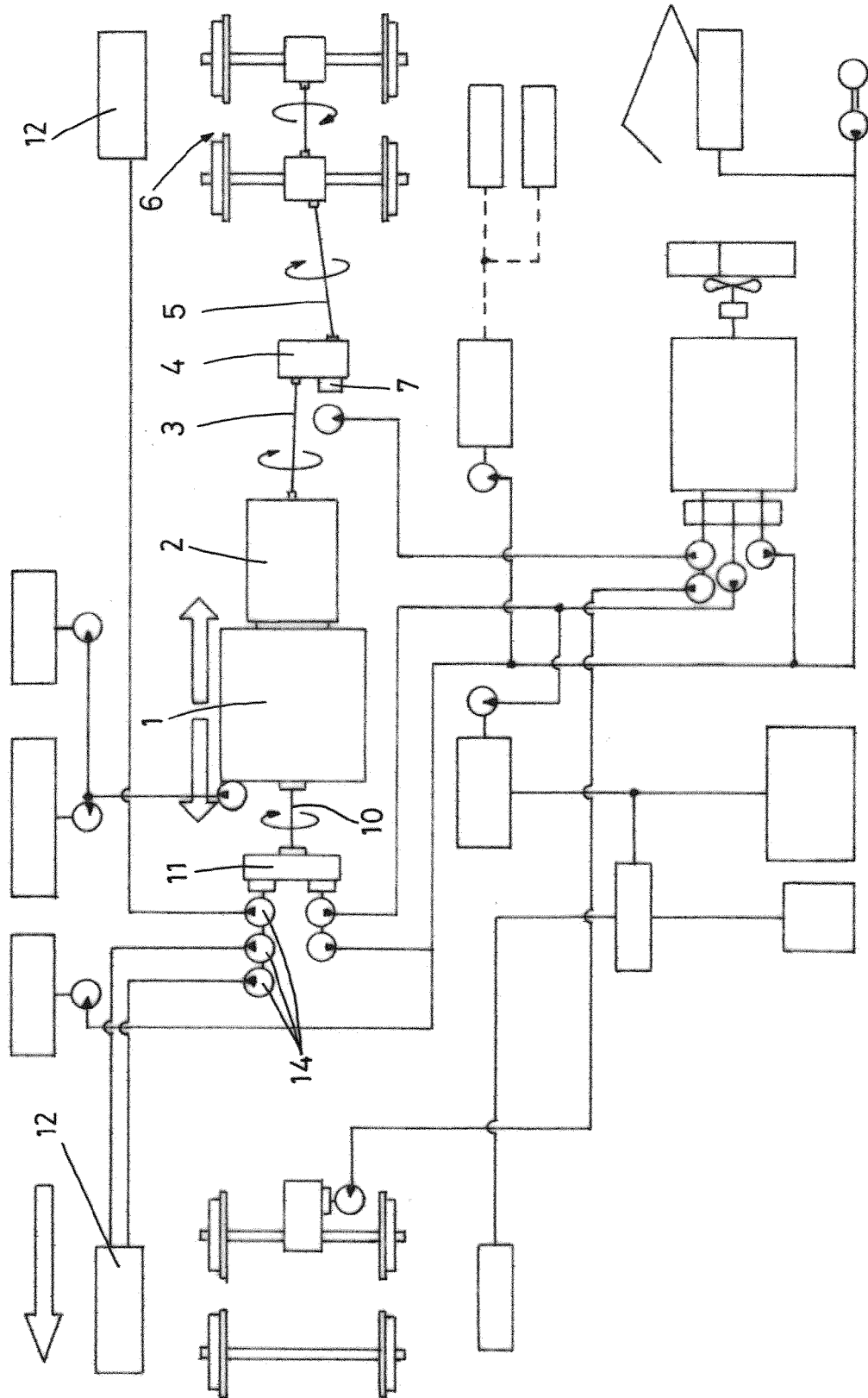


FIG.2

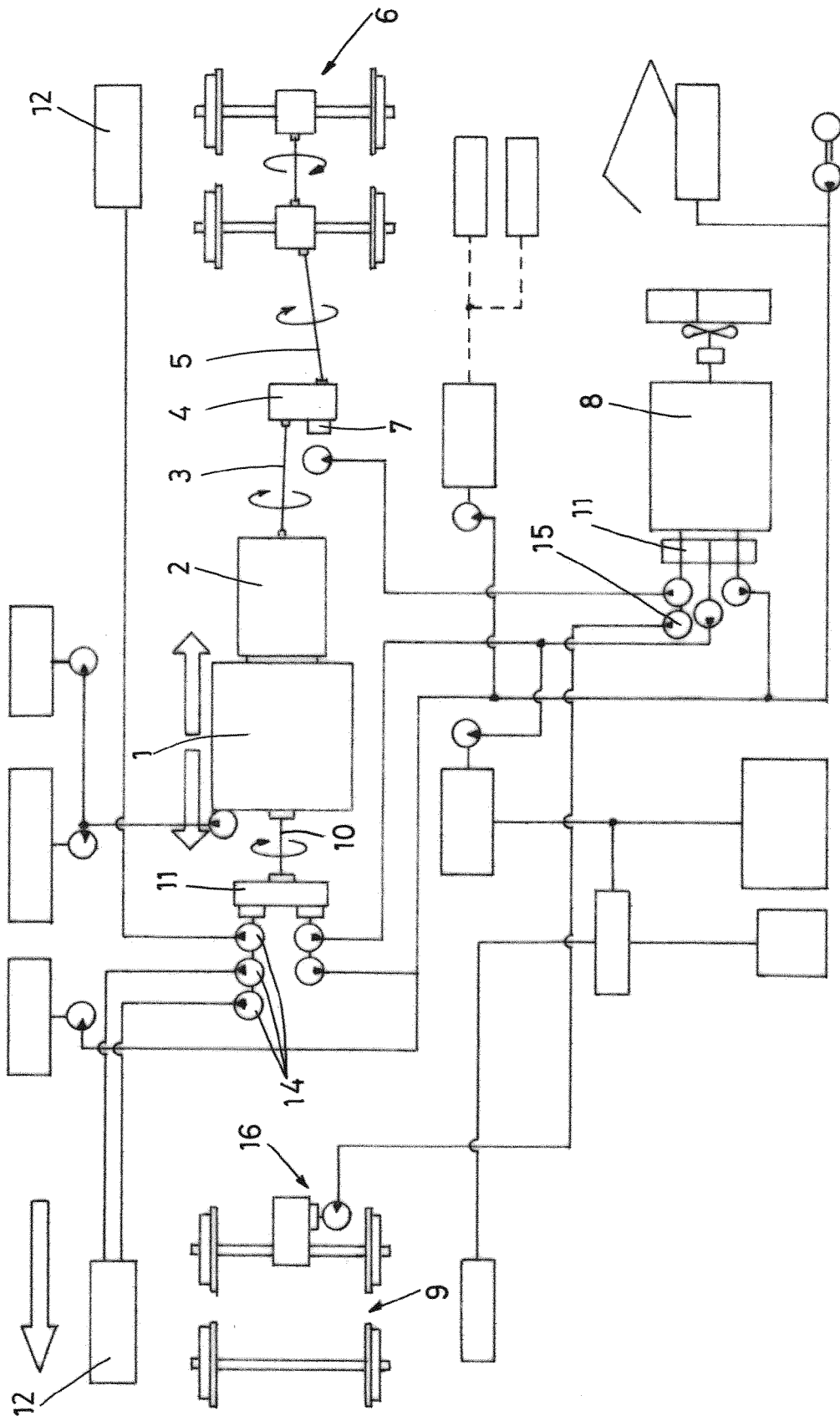


FIG.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2000 142399 A (NIIGATA ENGINEERING CO LTD) 23. Mai 2000 (2000-05-23) * Absätze [0026], [0027], [0022]; Abbildungen 1,2,5,6 *	1-11	INV. E01H8/02
A	JP 2012 148697 A (NICHIGO MFG CO LTD) 9. August 2012 (2012-08-09) * das ganze Dokument *	1,6	
A	JP 2020 125600 A (NICHIGO CORP; SENKEN KOGYO KK) 20. August 2020 (2020-08-20) * das ganze Dokument *	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		14. Juni 2022	Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 2154

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-06-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2000142399 A	23-05-2000	KEINE	
15	JP 2012148697 A	09-08-2012	JP 5309167 B2 JP 2012148697 A	09-10-2013 09-08-2012
20	JP 2020125600 A	20-08-2020	JP 6836608 B2 JP 2020125600 A	03-03-2021 20-08-2020
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4019827 A1 [0006]
- JP 2017186822 A [0007]